我国科技成果转移转化的根本症结及其解决策略 *

■ 霍国庆
中国科学院大学公共政策与管理学院 北京 100049

摘要：[目的 / 意义] 旨在剖析我国科技成果转化难的深层原因，探索和提出显著改善科技成果转化效果的途径与策略。[方法 / 过程] 本课题首先对国内外成功的科技成果转化模式进行了系统分析和典型案例研究，其次对我国特别是中国科学院科技成果转化的困境和症结进行了深度解析，在此基础上提出了促进科技成果转化的策略建议。[结果 / 结论] 本课题创造性地揭示了制约我国科技成果转化的三种根本症结即平行线症结、沉陷症结和短路症结，针对三大症结，本课题提出五点建议，推动我国应用型研究所把科技成果转化作为根本战略，促成企业家和投资者参与科技创新价值链全过程，跨研究院所整合同类技术并建立面向大区的具有规模效应的综合性科技成果转移转化中心，对接产业来打造应用型研究所科技成果转化急需的技术工程化和产业化平台，聚焦共性技术研发与创新以持续孵化事关国家竞争力的战略性新兴产业。

关键词：创新价值链　科技成果转化　模式　根本症结　策略建议
分类号：G312
DOI: 10.19318/j.cnki.issn.2096-1634.2016.02.17

1 引言

我国研发支出近年来的增长速度很快，1995-2012 年按可比价年均增长达 18.13%。2012 年，我国国内研发支出总额突破 1 万亿人民币，以实际购买力换算达 2940 亿美元，仅次于美国和欧盟，超过日本，位列世界第三；研发支出占国内生产总值的比重达到 1.98%，是 1995 年的 3 倍多。然而，与研发支出快速增长不相适应的是，我国科技对经济发展的作用依然有限，国家发改委提供的数据显示，2012 年我国科技成果转化率仅为 10% 左右，远低于发达国家 40% 的水平，然则，为什么我国的科技成果转移转化率如此之低？其深层原因究竟是什么？如何才能够根治这些年制约我国科技成果转移转化的顽症？为了探讨这些问题产生的根本原因，为中国科学院及其他科研院所科技成果转化提供解决方案，中国科学院条件财务局委托中国科学院大学与中国科学院国有资产控股有限公司开展“研究所科技成果转化模式与创新”（以下简称本课题），笔者为本课题负责人。

从全球来看，科技成果转移转化难是一个世界性问题，只要存在科技研究与企业运作分离的现实，就必然存在科技成果转移转化的问题，而且通常情况下都存在转移和转化不畅的问题。对此，世界各国都进行了大量探索和实践，形成了若干具有代表性的科技成果转移转化模式，包括美国的“硅谷模式”和“MIT 创业模式”、欧洲创新投资和企业联盟网络中心（EEN）的“一站式”服务模式、英国剑桥大学的产学研合作模式、

* 本报告受中国科学院条件财务局委托项目（项目编号：Y529014EA2）和国家社会科学基金重大项目（项目编号：11 & ZD143）的支持。
作者简介：霍国庆，中国科学院大学公共政策与管理学院教授、副院长，中国发展战略学研究会副理事长、秘书长，E-mail: leohuo@ucas.ac.cn。

德国史太白技术转移中心的科技企业家孵化模式、德国弗朗霍夫应用研究促进协会（FhG）的“合同研发”模式、日本筑波产业综合技术研究所的“本格研究（Full Research）”模式、台湾工业技术研究院的企业育成模式等。国内的科技成果转移转化还很难谈得上成功，无论是科研机构或高校自设的转移机构，还是企业或第三方机构成立的技术转移组织，都尚处于探索的过程中。近两年来，随着“大众创业、万众创新”的快速推进，各种创客空间模式层出不穷，众创、众扶、众包、众筹等模式事实上都直接或间接与科技成果转化相关，其中一些领先组织的探索具有借鉴价值。

2 我国科技成果转移转化难的一般解释

我国科技成果转移转化难是多年来难以解决的痼疾，对此，很多学者和管理者都有各自的理解与分析，主要观点与结论大抵相差无几，归总分析，可以概括为以下六个方面：

2.1 科技体制根本性影响了科研组织或团队的定位与选择

我国科技体制的根本问题仍然在于其较强的计划经济色彩。我国科技投入的主体是政府财政，各级各类政府部门都有专门的科技经费预算，这些科技投入的计划是由政府牵头、各类科技学会或协会具体负责、组织科技专家讨论编制的，也就是说，这些计划（最终会落实成为科技项目或课题）主要是科技专家根据其对科技发展趋势及世界科技竞争态势的判断来确定的，较少考虑产业或社会实践对科技的需求或没有对这些需求进行深入系统的调研分析，而很多科研团队或科技人员都是根据相关政府部门的科技计划来选题和撰写项目任务书的，这使得我国的科研活动在起点就不符合科技产业的发展规律，所谓“差之毫厘，缪以千里”，科技经济“两张皮”现象长期得不到解决也就不难理解。

2.2 科技评价体系造成了有效技术成果供给不足

我国的科技评价体系强化或放大了科技经济脱节问题。无论是科研组织还是高校的科研活动，其科研绩效评价的主要指标包括课题经费、发表索引论文、申请专利和获奖等，而科技成果转移转化一般未列入科研组织或高校科研绩效评价的主要指标，所占权重也很小，这样就不可避免地导致了名义上的科技成果数量逐年上升而可转化的成果严重不足的局面。

2.3 科技创新模式较少遵从科技创新价值链规律

我国的科研过程与企业研发过程是两个相向独立发展的过程，从理论上讲，从科技创意、科技立项、科学研究、技术创新、技术工程化、技术产业化、产品技术研发到技术服务是一个完整的科技创新价值链，企业处于这个价值链的末端即市场端，由市场需求拉动企业研发再由企业研发带动技术创新和科学研究，是最有利于产业发展的创新模式。但在我国，科研组织和高校是研发的主体，其科技创新模式主要是理论驱动或学科驱动的模式，探索科学规律和解决理论命题是其主要动机，由这种科技创新模式决定的科技成果转移转化模式主要是一种“推式”模式，即科技团队或科技人员在立项和研发过程中并没有以科技成果产业化为目标，只是在理论成果或技术成果形成后，再考量其是否具有产业化前景，然后通过科技中介或自我寻求科技成果转移转化，这种模式的效率显然不会高。

2.4 知识产权保护制度抑制了科技创新人员的积极性

由于我国科研组织和高校的科研经费主要来源于各级政府财政投入，这样就导致了科技成果使用权、处置权和收益权的长期僵化管理，无论是管理部门、社会舆论还是科研组织自身，都认为国家资助的科技项目的知识产权属于国家财产，定价、使用、处置及收益分配都必须履行繁琐的程序，作为主要贡献者的科技人员不能获得股权激励，这样就严重制约了科技人员从事科技创新和科技成果转移转化的积极性。同时，科技成果应用环节的知识产权保护不力，非法模仿和抄袭屡禁不止，也使科技人员丧失了科技创新的热情。

2.5 科技人员逐利动机不利于科技成果的规模化应用与发展

较多的在市场经济中成长起来的科技人员特别是年轻的科技人员会把科技所创造的经济收益

霍国庆．我国科技成果转移转化的根本症结及其解决策略 [J]. 智库理论与实践，2016，1(2)：119-125.

列为重要的预期目标，他们在形成技术成果时，通常会直接与特定企业合作并完成技术转让，或者干脆自己成立公司来实现技术成果的产品化和商业化。这样做的直接后果就是科技成果转移转化的碎片化与短效化，一方面难以对特定产业或企业的发展产生决定性的影响，另一方面还会逆向影响课题组的原创创新并最终导致“夹在中间”的困境。

2.6 企业家急功近利心态不利于科技成果转移转化及产学研合作

由于多种原因，我国相当数量的企业家存在急功近利心态，不愿意投资风险大、周期长、投入多的转移转化项目，更希望获得市场前景明朗的、成熟的、成套的、可直接赢利的技术成果。同时，他们也不愿意更多地投资研发，消化吸收科技成果的能力也就较弱，这大大抑制了其转化科技成果的能力。换言之，我国企业家的研发理念、心态、行为等也是阻碍科技成果转移转化的重要因素之一。

深入分析，上述六方面原因更多刻画的是科技成果转移转化的表象或侧面，综合多种因素来考察我国的科技成果转移转化，把科技成果转移转化放在科技创新价值链中来考察，把科技成果转移转化置身于我国特殊的市场经济和社会转型进程中进行考察，本课题发现，制约我国科技成果转移转化的根本症结主要有三个：一是科技创新者（或组织）与企业家（或企业）对科技成果的理解、要求和行为大相径庭，科技创新者的目标是形成具有国际先进水平的科技论文或专利，企业家的目标是获得能够提高市场竞争力的实用的技术，从这个意义上看，科技成果转移转化的两大主体似乎处在不同平面，很难找到交集，本课题称之为平行线症结；二是我国的科研组织和企业多年来都没有在技术工程化和产业化领域进行投入，致使无论科研组织还是企业都缺乏技术工程化和产业化能力并使之成为科技创新价值链的短板，本课题称之为沉陷症结；三是科技创新人员急于把实验室成果推向市场变现，自我成立公司或直接联系企业来转化技术，导致科技成果转移转化难以系统化、规模化和可持续化，本课题称之为短路症结。这三个症结的发现是本课题最主要的创新之一，其最大的贡献是打开了科技成果转化难的黑箱，揭示了制约科技成果转化的根本原因。

3 我国科技成果转移转化难的三种根本症结

制约我国科技成果转移转化的三种根本症结是由我国的经济社会发展阶段、科技体制、科技文化、科技人员与企业家心态、知识产权保护等多因素共同决定的，只有搞清这三种症结的成因及机理，才能真正找到根本的解决途径。

3.1 制约我国科技成果转移转化的平行线症结

平行线症结是科技体制、科技评价体系、科技创新人员逐利行为与企业家急功近利心态等因素综合作用的产物。具体分析，这些要素化学反应的结果是，科技创新者通常在高位运行，聚焦国际科技前沿、国家发展战略以及符合国际规范的科研成果，而较少考虑成果的应用价值和实用性；企业家则多在低位发展，更多考虑的是如何降低成本、减少研发投入和增加利润，所需要的是实用的能够满足客户需要和快速赢利的技术，而较少顾及长期发展、长效投资与大规模研发投入；这种现象类似于几何学中的平行线（见图 1），本课题称之为平行线症结，这是当前制约我国科技成果转移转化的首要问题。

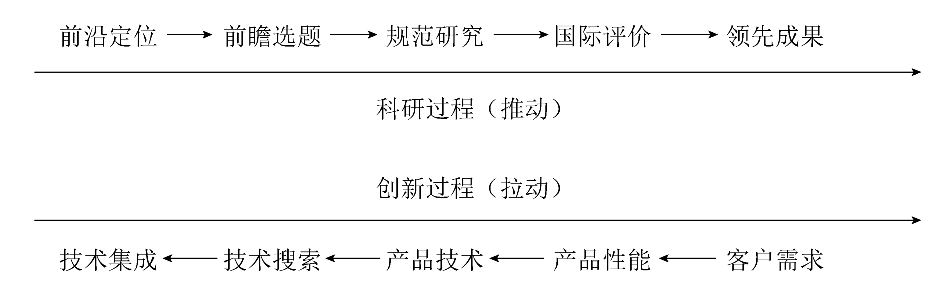


图 1 制约我国科技成果转化的平行线症结

Figure 1 The parallel lines crux constraining scientific and technological achievements’ transformation in China

我国高水平科研组织和高校的科研策略可以通俗的表达为“上天入地”，所谓“上天”是指瞄准国际前沿开展高水平的科研，所谓“入地”是指针对实践需求开展面向应用的研究。然而，在多数科研组织和高校中，“上天”从来都是第一和第二选择，科技组织的战略目标大都指向国际一流或国内一流，科研人员则顺应潮流采取“高举高打”策略，虚高定位、闭门研究、不计成本、追求可国际比较的定量化科研绩效，结果是很难与企业的技术创新过程实现交叉，从而大大增加了科技成果转移转化难度。

我国的企业一般很现实，多数企业所追求的是短期利润最大化，这些企业（家）与其说关注客户需求，不如说更关心市场收益或利润。为了快速赚取更多的利润，企业需要观察或了解客户需求，把需求转换为产品性能，分析产品性能实现所需的技术，通过各种途径搜索技术源，最后通过技术集成来完成技术创新过程。通常，我国企业特别是大多数中小企业最需要的都是低成本的高技术，而科研组织和高校所提供的技术一般成本高、尚不具备转化的条件，这就严重影响了科技成果转移转化的效率与效果。

平行线现象大量存在于我国的科技和产业领域，这种现象短期内很难根绝，即使大力推行“产学研结合”也无济于事。诚然，我国倡导实施的创新驱动战略和“大众创业、万众创新”行动等都有助于解决平行线症结，但需要时间。而衡量平行线症结是否解决的主要标准在于把两条线整合为一条线，即真正实现创新链与产业链的融合。

3.2 制约我国科技成果转移转化的沉陷症结

沉陷症结则是科技体制、科技创新模式、知识产权保护机制、企业家急功近利心态等多种因素作用的产物，沉陷症结可看作是平行线症结的延伸。如果把科技创新价值链比作高速铁路，那么科技创新价值链的每个环节都需要在同一个平面上运行，如果某一个或几个环节发生沉陷，就会导致科技创新价值链无法有效运行，沉陷段前后环节之间的交流与合作也将难以为继或出现阻滞、中断现象（见图 2），本课题称之为科技成果转移转化的沉陷症结。

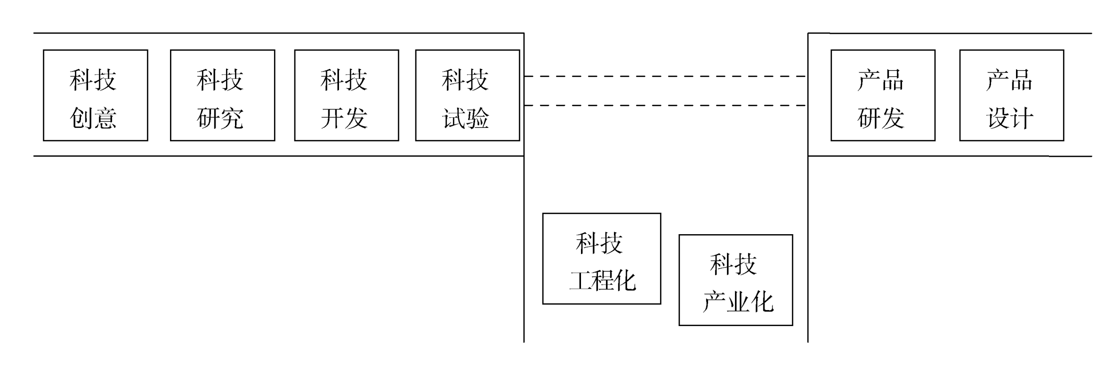


图 2 制约我国科技成果转移转化的沉陷症结

Figure 2 The sinking crux constraining scientific and technological achievements' transfer and transformation in China

由于沉陷带的存在，我国的科技创新价值链呈断裂状，由科研组织和高校主导的科研过程在沉陷带的左侧，由企业主导的产品创新过程则在右侧，而我国多数科研组织、高校和企业都不具备实现技术工程化和产业化的能力，这样也就无法把科研组织和高校所研发的最新技术源源不断地实时转化为企业的产品技术。技术工程化主要解决的是技术产品化所需要的工程技术及相关技术配套问题，其核心是制造技术；技术产业化则主要解决的是产品的规模化生产技术，其核心是产品技术。这两个环节是我国的软肋。

技术工程化与技术产业化两个环节之所以发生沉陷，主要是由于这两个环节处于科研院所与企业之间的中间地带，风险大、投入高、周期长、收益具有不确定性。企业由于不愿意承担风险和增加成本而较少介入，科研院所则缺乏相应的人才和经费投入而无力深入。为此，科技成果转化难的根本解决途径之一是培育和提升技术工程化和产业化能力，逐步使沉陷带稳步提升，并最终构建畅通的科技创新价值链。

霍国庆 . 我国科技成果转移转化的根本症结及其解决策略 [J]. 智库理论与实践，2016，1(2)：119-125.

3.3 制约我国科技成果转移转化的短路症结

短路症结主要是由科技创新人员的逐利动机、科技管理模式、知识产权保护机制和企业家急功近利心态等因素综合作用导致的，其中最主要的原因是科技创新人员的逐利动机。总体而言，科技创新价值链是一个环环相扣的由诸多价值创造环节所构成的链条，科技创新所形成的技术通常需要进行顺位转移，逐步形成技术包或技术池，再整合成为特定产品的技术体系。如果科技创新团队或个体跨越价值链，直接把技术转移给终点的企业（见图 3），虽然也能推动企业的发展并提升其技术竞争力，但其作用必然是有限的碎片化的，很难产生规模效应，这种现象本课题称之为短路症结。

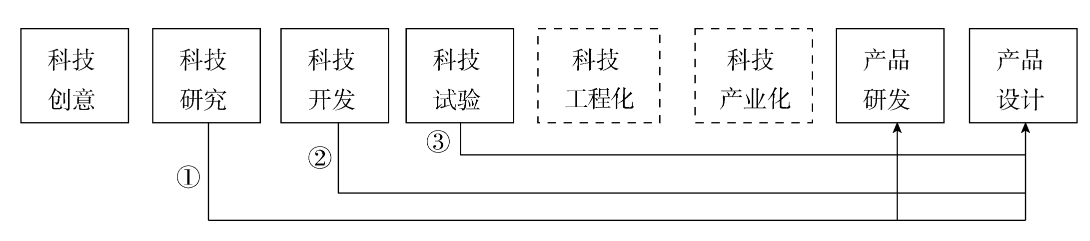


图 3 制约我国科技成果转移转化的短路症结

Figure 3 The short-circuit crux constraining scientific and technological achievements' transfer and transformation in China

图 3 中的①、②、③都属于短路的范畴，这种短路式的科技成果转化具有如下特点：一是短平快项目多，课题组或科技人员更倾向于选择能够短期见效的科技项目，并将项目形成的技术专利直接转让给中小企业，由于中小企业的技术水平和吸收能力，难以发挥科研院所的技术引领作用；二是技术的成熟度低，由于课题组或技术负责人直接与企业合作，企业对技术的时效性要求很高，课题组往往同时承担多个不同类型项目和多种业务或非业务工作，而在课题组与企业之间又缺乏第三方或第四方组织的把关与接续创新，这样就很容易把不成熟的技术转移给企业，从而影响整体的转移转化效果；三是转移转化的主体是课题组或科技人员个体，具有典型的小农模式特征，由于具体的科技人员对科技成果转移转化规律缺乏系统的认识和把握，转移转化过程的效率低、效果差、风险大、收益小，易于导致法律纠纷、国有资产流失和影响原始创新等问题；四是无法发挥科研院所的协同创新优势，科研院所及其内部的科技创新团队都各有优势，如果能够围绕特定产品把各创新团队的技术整合起来，就能够形成科技成果转移转化的规模优势，就易于形成重大产出，对特定产业形成决定性的影响，但短路式转移却瓦解了这种优势，强化了这些年业已形成的碎片化态势，其结果是科研团队事实上沦为了这些或大或小企业的研发“打工者”。

短路症结是市场经济环境中我国科研模式的必然产物之一，短路式科技成果转移转化所产生的收益及影响力与其投入不成正比，与国家和社会对其期望也不成正比，这种小农模式的科技成果转移转化无法有效发挥其协同和整体优势，易于导致同质竞争、低水平重复、资源配置低效化、科技成果碎片化、产权归属纠纷、资产流失风险、创新水准降低等诸多问题，更重要的是无法形成规模化和决定性的影响，这是我国科研院所科技成果转移转化必须正视的问题。

4 促进科技成果转移转化的策略建议

基于对国内外科技成果转移转化研究现状的综述、对典型模式的对比分析及对我国现实问题的剖析，针对科技成果转移转化存在的三种根本症结，本课题提出了如下五方面促进科技成果转移转化的策略建议。

4.1 坚决推进研究所分类改革，坚定推动研究所明确战略定位，坚持以科技成果转移转化贡献度来考量科研院所

我国正在推进的国家科技计划改革和中国科学院正在推进的率先行动计划要解决的核心问题都聚焦在研究所分类改革方面，主要原因在于经历了市场经济洗礼的我国科研院所的定位发生了偏斜，大多数科研组织事实上都沦落成为科研平

台，科研组织本身缺乏明确的战略定位，只是提供平台由课题组负责人或 PI 自由选择和完成课题，结果导致科研方向过度分散和科研活动高度多元化，科研组织（包括相当数量的课题组）都是从基础理论研究一直做到技术产业化甚至创业和经营企业，这样就使科研组织丧失了特色和竞争优势，这也是科研活动、科技成果碎片化的根本原因。为此，要求每个科研院所都必须做出根本选择，要么选择稳定支持的基础研究，要么选择面向国家战略和经济主战场的应用研究。对于定位基础研究的科研院所，坚决要求其从科技成果转移转化活动中退出，其科研活动形成的可转化成果由第三方组织负责实施；对于定位应用研究的科研院所，建议把科技成果转移转化成功率、贡献率和投入产出效应作为战略绩效考核指标，以此促进和推动这些研究所的战略转型，使之逐步发展成为真正的创新驱动的科研组织。

4.2 贯通科技创新价值链和产业链，促进科学、技术、资本和产业的全过程协同创新，促成科研过程和创新过程这两条平行线融合为一条线

我国科技成果转移转化难的根本症结表现为缺乏可转化的成果，其根本原因在于 SCI 和专利数量导向的科研过程很难产出企业需要的市场导向的产业化技术，为此，建议遵循科技成果转化规律，借鉴国外成功的科技成果转化模式，重塑应用型科研组织的产学研合作机制，打造有利于科学、技术、资本和产业融合发展的平台，吸引企业家与投资者参与早期的科研选题论证及科研项目立项，鼓励科技人员向企业家与投资者开放科学研究和实验过程，倡导科研组织与企业共同组建技术创新团队，合作解决技术的工程化、产业化和市场化问题。

4.3 改变以往科技成果转化机构布局点多面广的网络化格局，跨所整合同类技术，建立面向大区的具有规模效应的综合性科技成果转移转化中心

我国大部分有实力的科研院所都在全国各地建立了规模不等的科技成果转移转化机构网络，由于相当数量科研院所的研究方向、研究项目和研究成果具有高度的相似性，这种布局及科技成果转化运作势必存在重复交叉和无序竞争等问题。为此，建议在综合调研的基础上，对相关科研院所可转化技术进行分类集成，然后在对应产业集中的区域合作建立具有规模化的综合性科技成果转移转化中心，吸引该区域乃至全国对该类技术有需求的企业到对应的综合中心寻求技术合作，而这些综合中心不仅提供企业所需要的技术，还提供技术转化所需要的知识产权服务、技术培训服务、持续研发支持服务、职业经理人教育服务、融资服务、企业孵化服务等各种服务，服务的本质是知识转移，技术转化与知识转化的结合将大幅提高科技成果转化的成功率。

4.4 对接产业，打造应用型科研院所科技成果转化急需的技术工程化和技术产业化平台，克服科技成果转移转化的短板效应

木桶理论告诉我们，木桶的容量是由最短那块木板决定的，对于我国的科技成果转化而言，技术工程化和产业化就是短板。譬如，中国科学院不少研究所都能够做出高水平的样机，但要使这些样机实现量产并保证运行稳定和成本降低，就往往力不从心，问题就出在技术工程化和产业化能力较弱。为此，建议面向特定产业，针对不同类型技术转化的需求，加强与相关企业的合作，凝聚一批高水平的设计师、工程师和技师队伍，在上述综合中心建立技术工程化和产业化应用实验室，持续承接各科研院所和社会委托的技术工程化和产业化项目，持续为相关产业提供技术创新和产品创新服务，持续提高我国各类产业特别是战略产业的技术竞争力。

4.5 建立战略性新兴产业研究院，立足科技预测和产业战略效应分析，聚焦共性技术研发与创新，持续孵化事关国家竞争力的战略性新兴产业

在“大众创业、万众创新”的浪潮中，相当数量的科研院所都在建或已建了自己的孵化器，目的是把本组织的技术孵化成企业，但由于当前科研体制下各科研院所普遍缺乏可转化成果，自建孵化器很难形成规模效应，同时，易于加剧科技成果碎片化更加固化，易于鼓励和强化科技成果转移转化的短路行为，为此，建议各科研院所最好不自建孵化器而是寻求与社会合作建设孵化器。对于国立科研院所，更应该关注和研究我国

产业发展需要的关键共性技术。鉴于技术在引领战略性新兴产业方面的作用越来越大，建议有实力的科研院所成立战略性新兴产业研究院，对全球科技发展和产业技术态势进行持续监测，对未来决定国家竞争力的战略产业进行持续预测，据此不断提出新增战略性新兴产业和调整现有战略性新兴产业目录的建议，制定战略性新兴产业发展规划，以引导科研院所基础研究和应用技术研发，不断孵化和发展能够提升国家竞争力的战略性新兴产业。

The Fundamental Crux and Solutions of Scientific and Technological Achievements' Transfer and Transformation in China

Huo Guoqing

School of Public Policy and Management of UCAS, Beijing 100049

Abstract: **[Purpose/Significance]** This paper aims at studying why scientific and technological achievements' transformation is so difficult in China, and exploring means and strategies of more effective scientific and technological achievements' transfer and transformation. **[Method/process]** This paper firstly analyzed the successful models and typical cases of scientific and technological achievements' transformation home and abroad. Then, this paper explored the dilemma and crux of scientific and technological achievements transformation in China, especially for CAS. Based on these, this paper put forward a series of strategies to promote scientific and technological achievements' transfer and transformation. **[Result/conclusion]** Three fundamental cruxes--parallel lines crux, sinking crux, short-circuit crux--are revealed in a creative way, and these cruxes are just the main constraints of scientific and technological achievements' transfer and transformation in China. Targeting at three cruxes, this paper puts forward five suggestions: promoting the development of application-oriented research institutes as a fundamental strategy of scientific and technological achievements' transfer and transformation; helping entrepreneurs and investors play a role in the whole process of the technology innovation chain; integrating the same kind of technologies among different institutes and jointly establishing large-area-oriented and comprehensive centers of scientific and technological achievements' transfer and transformation with the scale effect; building the technological engineering platform and the industrialization platform for scientific and technological achievements' transfer and transformation in certain industries; emphasizing common technology innovation and incubating strategic emerging industries that may help to enhance national competitiveness.

Keywords: innovation value chain　scientific and technological achievements' transformation　models　fundamental cruxes　strategies

收稿日期：2016-03-25　修回日期：2016-03-27　本文责任编辑：吕青